

**DISPENSER BUBUK JAMU OTOMATIS BERDASARKAN KELUHAN
KESEHATAN MENGGUNAKAN ARDUINO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

MIFTA THAHIRA

D 400 170 056

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**DISPENSER BUBUK JAMU OTOMATIS BERDASARKAN KELUHAN
KESEHATAN MENGGUNAKAN ARDUINO**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

MIFTA THAHIRA

D 400 170 056

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dedi Ary Prasetya, S.T.,M.T.

NIK. 982

HALAMAN PENGESAHAN

DISPENSER BUBUK JAMU OTOMATIS BERDASARKAN KELUHAN KESEHATAN MENGGUNAKAN ARDUINO

OLEH

MIFTA THAHIRA

D400170056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta Pada

hari Selasa, 8 Juni 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dosen Pembimbing
(Dedy Ari Prasetya, ST.MEng)
2. Dosen Penguji
(Ir. Bambang Hari P, MT)
3. Dosen Penguji
(Ir. Pratomo Budi Santosa, MT)

()
()
()



Dekan,

Dr. Sunarjono, MT., PhD

NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Maret 2021

Penulis



MIFTA THAHIRA

D 400 170 056

DISPENSER BUBUK JAMU OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO BERDASARKAN KELUHAN KESEHATAN

Abstrak

Seiring dengan berkembangnya zaman dengan adanya kebutuhan akan kepraktisan, banyak pihak ataupun perusahaan yang meneliti dan mengembangkan sebuah alat untuk menunjang kepraktisan dalam kehidupan. Saat ini, minuman herbal atau disebut juga dengan jamu sudah dikembangkan dalam bentuk bubuk. Walaupun demikian, tetap harus diperhatikan dalam mengkonsumsi jamu meliputi takarannya, tiap bahan, suhu, dan disesuaikan dengan keluhan yang dialami oleh pihak pengkonsumsi. Jika tidak diperhatikan dengan baik, akan kehilangan khasiat dari bahan-bahannya bahkan bisa membahayakan tubuh. Maka dari itu dibuatlah, rancang bangun dispenser bubuk jamu otomatis berbasis arduino yang memiliki desain hardware pendukung berupa selenoid, arduino mega, *nextion TFT touchscreen*, relay, dan *buck converter*. Alat ini bekerja dengan cara konsumen mengisi beberapa point keluhan yang akan menghasilkan kesimpulan sesuai pilihan keluhan dengan cara menekan layar *nextion TFT touchscreen*. Pada proses eksekusi pembukaan gerbang tabung bubuk jamu yang memberikan satu jenis bubuk ataupun campuran bubuk jamu lainnya dan memiliki takaran maksimal 4 gram perharinya sesuai pedoman instruksi dokter dan formularium.

Kata kunci: Arduino mega, *buck converter*, bubuk jamu, dispenser, *nextion TFT touchscreen*

Abstract

Along with the development of the times with the need for practicality, many parties or companies are researching and developing a tool to support practicality in life. Currently, herbal drinks or also known as jamu have been developed in powder form. However, it must still be considered in consuming herbal medicine including the dose, each ingredient, temperature, and adjusted to the complaints experienced by the consuming party. If not considered properly, it will lose the properties of the ingredients and can even harm the body. Therefore, the design of an automatic herbal powder dispenser based on Arduino which has a supporting hardware design in the form of selenoid, Arduino Mega, Nextion TFT touchscreen, relay, and buck converter. This tool works by way of consumers filling in several points of complaint which will produce conclusions according to the choice of complaints by pressing the TFT touchscreen nextion screen. In the execution process, the gate of the herbal medicine powder tube opens which provides one type of powder or a mixture of other herbal powder and has a maximum dose of 4 grams per day according to the doctor's instructions and formulary.

Keywords: Arduino mega, buck converter, herbal powder, dispenser, nextion TFT touchscreen

1. PENDAHULUAN

Rempah merupakan tanaman tropis yang tumbuh subur di Indonesia. Saat ini, pemakaian rempah sudah semakin luas banyak digunakan masyarakat salah satunya sebagai bahan minuman tradisional atau juga disebut jamu (Made, 2020). Pengetahuan dalam tumbuhan obat dan jamu yang berkaitan dengan obat-obatan telah memainkan peranan penting dalam ekonomi global, hal ini sangat berpotensi dalam perkembangan suatu negara dan kemaslahatan (Akbar, 2016).

Berdasarkan riset tumbuhan obat dan jamu tahun 2017, indonesia memiliki sumber alam hayati yang terdiri dari 2.848 spesies tumbuhan obat dengan 32.014 ramuan obat, dalam mengembangkan obat tradisional di Indonesia terutama disarana pelayanan kesehatan, pemerintah mengeluarkan peraturan menteri Kesehatan NO. 003/MENKES/PER/2010 tentang sainfikasi jamu. Sainfikasi jamu adalah pembuktian ilmiah jamu melalui penelitian berbasis pelayanan kesehatan (PERMENKES, 2016).

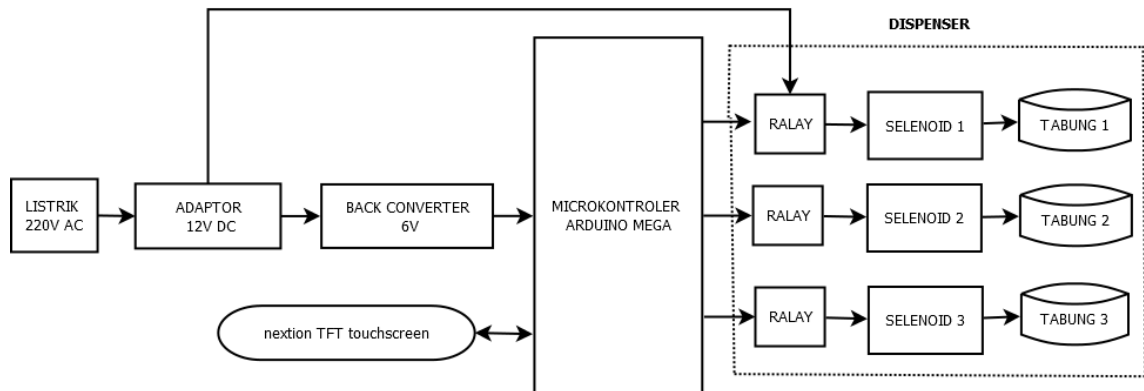
Peningkatan derajat kesehatan masyarakat perlu memanfaatkan berbagai upaya pelayanan kesehatan, termasuk kesehatan tradisional yang merupakan salah satu dari berbagai kegiatan dalam upaya kesehatan berdasarkan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Salah satu pendukung pemanfaatan kesehatan tradisional adalah (FROTI) Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia (PERMENKES, 2017).

Jamu juga bisa menjadi rujukan bagi masyarakat yang ingin menikmati minuman herbal tradisional. Maka dari itu dibuatlah sebuah inovasi rancang bangun dispenser bubuk jamu otomatis berdasarkan keluhan kesehatan menggunakan arduino yang memiliki desain hardware pendukung berupa selenoid, arduino mega, nextion TFT touchscreen, relay, dan buck converter serta kit elektronik.

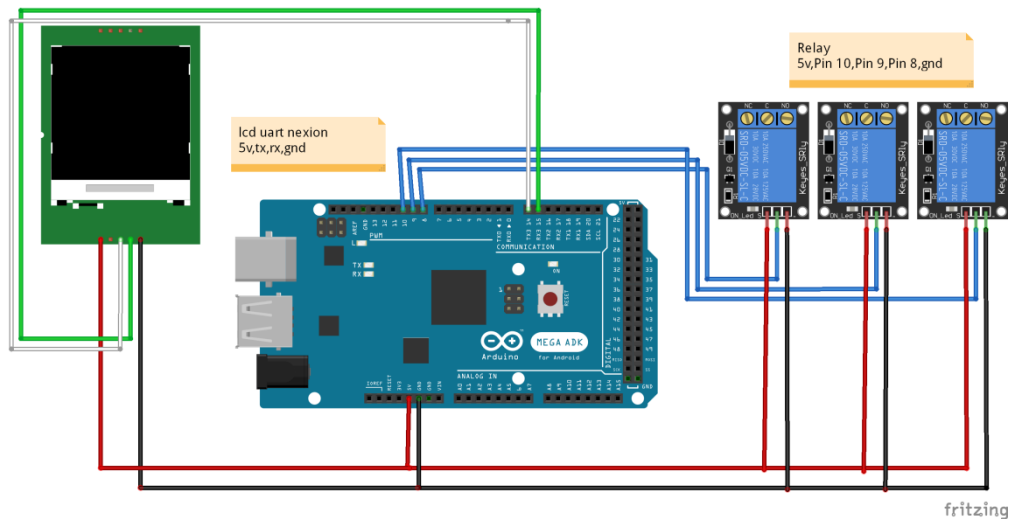
Penelitian dalam pembuatan dispenser bubuk jamu bertujuan untuk menyajikan beragam menu dari bahan baku bubuk jamu sesuai dengan keluhan yang sedang dialami dan akan mengeluarkan bubuk jamu secara otomatis dengan takaran yang sudah ditentukan oleh penelitian secara kedokteran. Dispenser bubuk jamu otomatis menggunakan nextion TFT touchscreen yang sudah di program dan didukung dengan arduino mega, yang telah diprogram yaitu dengan disentuh tanpa menggunakan tombol atau push botton, begitu juga dapat mengisi beberapa point keluhan yang akan menghasilkan kesimpulan berupa eksekusi pembukaan gerbang pada tiap tabung bubuk jamu yang telah disesuaikan takarannya, hal ini juga di dukung dengan adanya selenoid untuk membantu mengeluarkan bubuk jamu serta relay sebagai saklar yang dapat dikendalikan secara otomatis.

2. METODE

2.1 Perencanaan Sistem Kerja Alat



Gambar 1. Wiring Diagram Dispenser Bubuk Jamu



Gambar 2. Skematik Dispenser Jamu

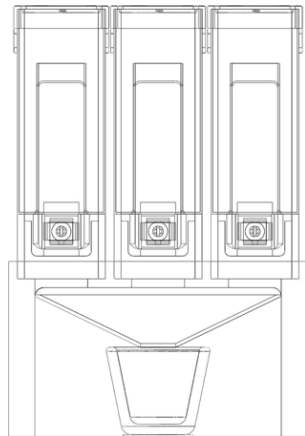
Perencanaan sistem kerja alat pada gambar 1 wiring diagram tersebut terdiri dari adaptor yang mengubah 220V menjadi 12V yang digunakan untuk mensuplai selenoid dan arduino mega. Pada arduino diturunkan tegangannya menjadi 6V, program yang telah ada didalam arduino dikendalikan oleh layar *nextion TFT touchscreen*. Hasil dari program itu dikirimkan ke relay melalui pin PWM untuk mengatur *switching* listrik 12V DC untuk mengaktifkan selenoid dan menarik katup tabung.

Pembuatan desain skematik dispenser bubuk jamu pada gambar 2 yaitu menggunakan aplikasi fritzing pada alat *nextion TFT touchscreen* memiliki mikrokontroler ARM bawaan yang dapat mengatur tampilan, misalnya mengatur tombol, membuat teks, mengubah latar belakang atau penyimpanan gambar (Nancy, 2019). Pembuatan skematik ini menjelaskan bahwa *nextion TFT touchscreen* memiliki pengkabelan yang terdiri dari 5V, TX

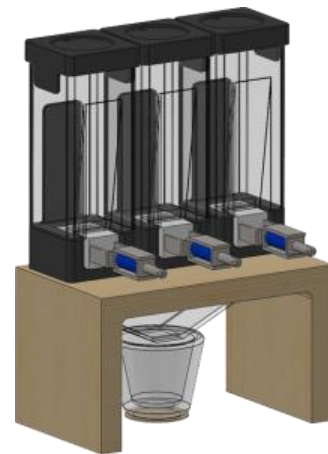
(Transmitter/Pemancar), RX (Reciver/ Penerima), dan gnd (Ground) sedangkan pada relay pengkabelannya terdiri dari 5V, pin 10, pin 9, pin 8, dan gnd (Ground). Menganalisis hasil yang disajikan pada konsolidasi persyaratan yang diinginkan untuk mengembangkan alat dengan layar sentuh *Nextion* , di mana tidak perlu mengirim atau mengakses informasi dari WiFi jaringan, yang memiliki: total 14 item, 13 (92,85%) dianggap relevan untuk perangkat Arduino , 7 item relevan dengan layar sentuh *Nextion*, 50% poin relevan bahwa perangkat ini memenuhi desain untuk otomatisasi. Selisih antara kedua perangkat antara Layar sentuh *Nextion* dan arduino mega menunjukkan 53,84% variasi, dengan mempertimbangkan probabilitas 5%, hasil mewakili relevansi yang besar, dengan cara ini penggunaan Arduino, menunjukkan bahwa peralatan ini unggul dalam aspek yang berbeda (Bento, 2018).

2.2 Perancangan sistem transmisi Multi BLDC Motor

2.2.1 Desain Hardware



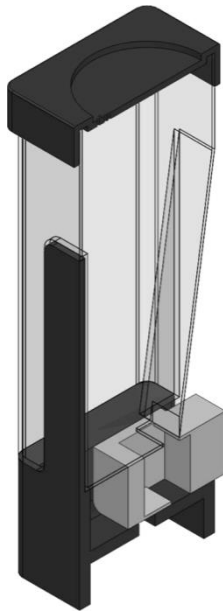
Gambar 3. Desain 2D



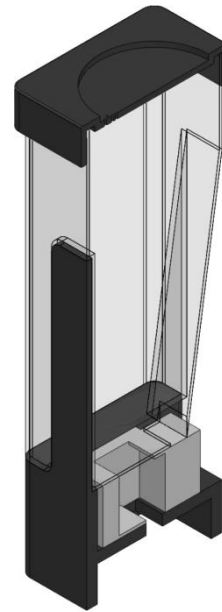
Gambar 4. Desain 3D

Pembuatan desain hardware ini menggunakan aplikasi solidwork dalam pembuatannya akan menyiapkan alat dan bahan yaitu alatnya yang terdiri dari selenoid, relay, buck converter, nextion TFT touchscreen, arduino mega , kabel jumper, adaptor 12V, push button on/off dan lainnya serta bahannya yang terdiri dari bubuk jamu 3 macam yang terdiri jamu wedang uwuh, kunir sirih dan jeruk nipis. Katup pembuka tabung mengeluarkan bubuk jamu dengan takaran satu sendok teh seberat 2 gram dan dua sendok teh seberat 4 gram yang ketika diuji menggunakan timbangan digital.

2.2.2 Teknis Pengeluaran Bubuk



Gambar 5. Mekanisme Katup Tertutup

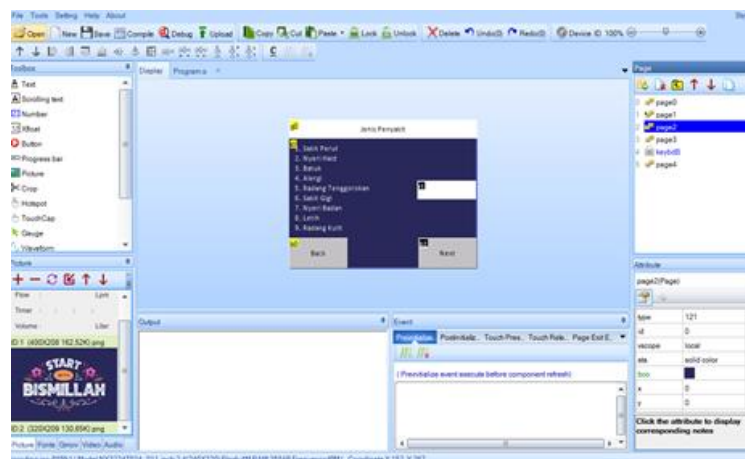


Gambar 6. Mekanisme Katup Terbuka

Penjelasan pada gambar diatas bahwa gambar 5 menunjukkan katup pada posisi tertutup, kondisi ini membuat bubuk yang berada ditabung turun kebawah melalui lubang tabung menuju ke sendok katup sehingga sendok katup terpenuhi sedangkan pada gambar 6 menunjukkan bahwa katup terbuka akibat dorongan dari selenoid sehingga membuat lubang bawah sendok katup sejajar dengan lubang bawah tabung yang akan membuat bubuk turun ke gelas.

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

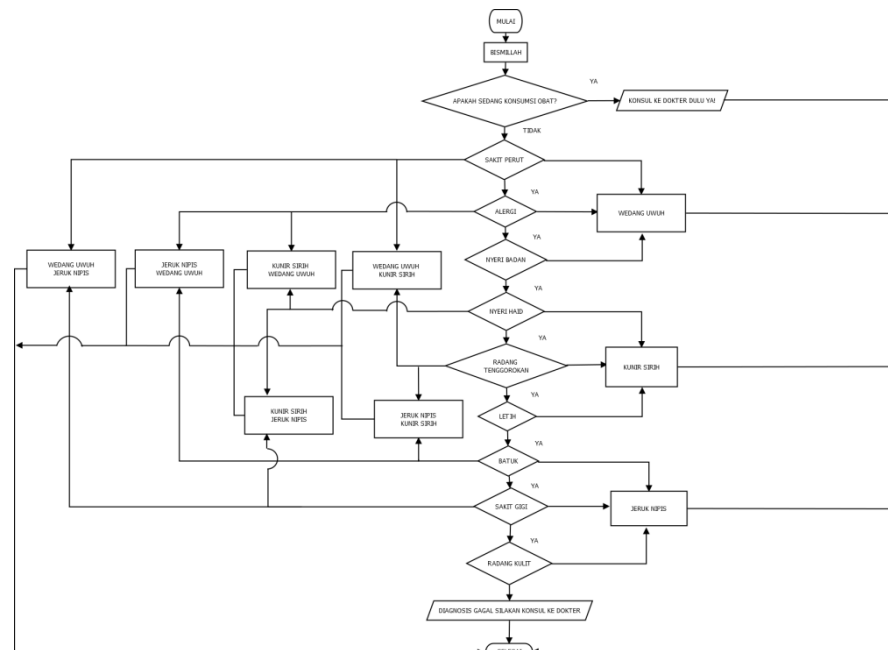
2.3.1 Pemograman nextion TFT *touchscreen*



Gambar 7. Layar Pengembangan Editor

Pada gambar 7 dengan menggunakan aplikasi Nextion Editor yaitu tidak ada masalah dengan perangkat Nextion yang bekerja bersama dengan Arduino Mega karena ukuran dan kemampuan pemrosesan menunjukkan kode yang digunakan (Bento, 2018).

2.3.2 Pemograman Arduino Mega



Gambar 8. Perencanaan Program Arduino

Pada gambar diatas berupa flowchat yang nantinya diprogram untuk menjalankan penampilan eksekusi pemilihan bubuk jamu, disini diberikan waktu delay sebesar satu detik pada masing-masing tabung bubuk jamu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Alat

Berikut ini merupakan hasil dari implementasi alat pada tahap ini yaitu penerapan alat dispenser bubuk jamu otomatis menggunakan Arduino Mega supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dilihat sebagai usaha dalam mewujudkan sistem yang telah dirancang. Implementasi dalam pembuatan dispenser bubuk jamu otomatis menggunakan Arduino Mega dengan ukuran 25x12x35cm.

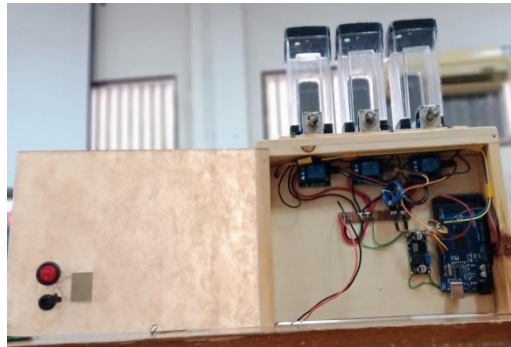


Gambar 9. Alat Dispenser Bubuk Otomatis

3.2 Pengujian Alat

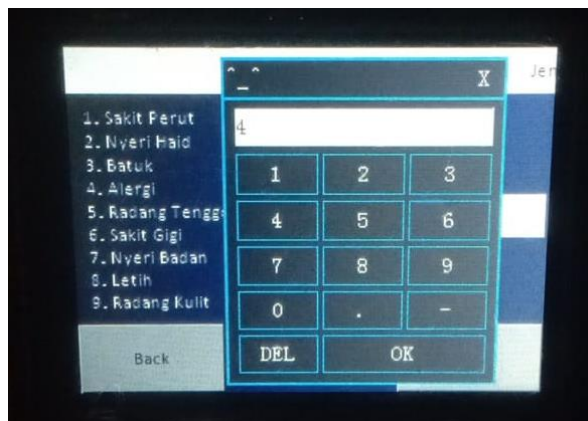
Pada pengujian Dispenser bubuk jamu otomatis berdasarkan keluhan kesehatan menggunakan arduino dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Hubungan sumber arus listrik menggunakan adaptor 12V yang berada pada DC soket yang sudah dirangkai jadi satu sehingga alat bisa terhubung pada arus listrik.



Gambar 10. Adaptor dan penghubung DC soket dan rangkaian yang sudah dijadikan satu aliran listrik.

2. Kemudian tekan layar TFT akan muncul sebuah perintah tekan “ya” setelah itu, pilih keluhan yang dirasakan saat ini, terus tekan “ya” lagi lalu keluar lah hasil eksekusi dari keluhan yang ditekan tadi. Berikut tampilan layar *nextion* TFT :



Gambar 11. Tampilan pada layar *nextion* TFT.

3. Kemudian dari hasil eksekusi keluhan yang dikeluarkan maka bubukpun turun ke wadah cangkir dengan takaran yang sudah ditentukan. Berikut gambar keluarnya bubuk dengan berat 2 gram:



Gambar 12. Bubuk jamu satu takaran atau satu katup

4. Pengujian alat ini menggunakan 3 bubuk jamu yaitu wedang uwuh, kunir sirih/kunyit asem, dan jeruk nipis. Bahwa wedang uwuh adalah minuman tradisional yang hadir berkat rempah-rempah berkhasiat yang digunakan salah satunya sebagai antioksidan yang dapat mencegah kanker serta penyakit lainnya seperti nyeri badan dan lainnya (Lilis, 2020). Terdapat pula jamu kunyit asam atau juga kunir sirih yang memiliki antioksidan tinggi serta cocok sekali bagi wanita dan dapat menyembuhkan luka pada lambung (Nur, 2019) sedangkan pada Jeruk nipis diolah oleh masyarakat sebagai obat tradisional, penyedap makanan serta hingga minuman segar (Sarwono, 2008) serta dapat digunakan pada industri obat herbal sebagai bahan baku atau produk minuman herbal dalam bentuk bubuk (Baloch, 2017). Alat ini akan mengeluarkan salah satu bubuk jamu dari tabung hasil eksekusi dengan takaran yang sudah ditentukan sebesar 2 gram dan 4 gram hal ini merujuk pada buku pengobatan tradisional bahwa minuman herbal itu aman, tetapi konsumsi yang berlebihan dapat membuat sakit perut, perut kembung hingga terasa panas dan mulas serta diare. Maka dari itu tidak dianjurkan mengonsumsi lebih dari 4 gram bubuk jamu per hari (Nies Endang, 2021). Pengukuran berat bubuk pada masing-masing baris menggunakan alat penimbang digital.

Tabel 1. Pengujian Dispenser Bubuk Jamu Satu Tabung

Nama tabung	Nama bubuk Jamu	Jenis Penyakit	Nomor display	Berat bubuk satu takaran
Tabung 1	Wedang Uwuh	Sakit Perut	1	2 gram
		Alergi	4	2 gram
		Nyeri Badan	7	2 gram
Tabung 2	Kunir Sirih	Nyeri Haid	2	2 gram
		Radang Tenggorakan	5	2 gram
		Letih	8	2 gram
Tebung 3	Jeruk Nipis	Batuk	3	2 gram
		Sakit Gigi	6	2 gram
		Radang Kulit	9	2 gram

Pengujian juga dilakukan dengan mencampurkan dua bubuk jamu atau dari 2 tabung dengan takaran yang sudah ditentukan pada pedoman, bubuk ini aman dicampurkan dikarenakan bubuk ini dalam bentuk minuman herbal tanpa tambahan zat kimia dan ini hasil rempah-rempah pilihan yang telah diuji konsentrasinya pada

setiap bahan dengan adanya Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia (FROTI) dan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES).

Tabel 2. Pengujian Dispenser Bubuk Jamu Dua Tabung

Jenis Penyakit	Nama Bubuk Jamu	Nama Tabung	No Display	Berat Bubuk Dua Takaran
Sakit Perut + Radang Tenggorokan	Wedang Uwuh + Kunir Sirih	Tabung 1 + Tabung 2	1 dan 5	4 gram
Sakit Perut + Sakit Gigi	Wedang Uwuh + Jeruk Nipis	Tabung 1 + Tabung 3	1 dan 6	4 gram
Nyeri Haid + Alergi	Kunir Sirih + Wedang Uwuh	Tabung 2 + Tabung 1	2 dan 4	4 gram
Nyeri Haid + Sakit Gigi	Kunir Sirih + Jeruk Nipis	Tabung 2 + Tabung 3	2 dan 6	4 gram
Batuk + Alergi	Jeruk Nipis + Wedang Uwuh	Tabung 3 + Tabung 1	3 dan 4	4 gram
Jenis Penyakit	Jeruk Nipis + Kunir Sirih	Tabung 3 + Tabung 2	3 dan 5	4 gram

5. Pengujian kondisi alat saat masing-masing tabung diuji selama 3 menit sampai mengeluarkan bubuk sesuai dengan tampilan display pada layar *nextion TFT*.

Tabel 3. Pengujian kondisi jamu pada saat bekerja

Nama Jamu	Nama Penyakit	Perc 1		Perc 2		Perc 3	
		Lancar	Gagal	Lancar	Gagal	Lancar	Gagal
Wedang Uwuh + Kunir Sirih	Sakit Perut + Radang Tenggorokan	✓		✓		✓	
Wedang Uwuh	Sakit Perut	✓		✓		✓	
Kunir Sirih	Nyeri Haid	✓		✓		✓	
Wedang uwuh + Jeruk Nipis	Sakit Perut + Sakit Gigi	✓		✓		✓	
Kunir Sirih + Jeruk Nipis	Nyeri Haid + Alergi		✓	✓		✓	
Jeruk nipis	Batuk	✓		✓		✓	

6. Pengujian keamanan atau akuratnya alat ini ketika diuji serta perhitungan persentase akurasi pada alat yang diuji bahwa alat ini aman untuk digunakan serta aman dikonsumsi, berikut hasil akurasinya:

$$\text{Tahap 1. Akurasi 1 bubuk jamu} = \frac{\text{Data pegujian-error}}{\text{Data Pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{6-0}{6} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 100\%$$

Penjelasan: Tidak terjadi Lagging dikarenakan hanya satu katup yang bekerja.

$$\text{Tahap 2. Akurasi 2 bubuk jamu} = \frac{\text{Data pegujian-eror}}{\text{Data Pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{6-1}{6} \times 100\%$$

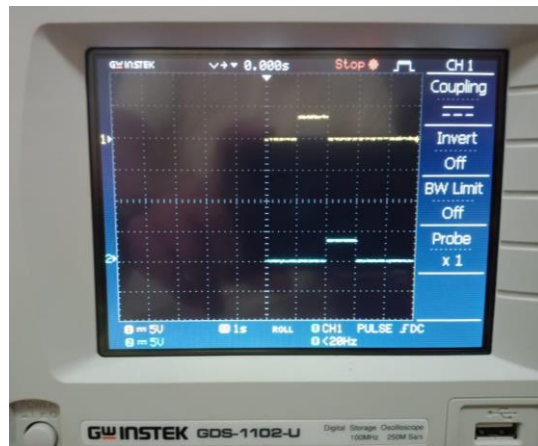
$$\text{Akurasi} = 83,3\%$$

Penjelasan : Terjadi *Lagging* antara 2 katup.

Tabel 4. akurasi pengujian alat

Nama	Data Pengujian Alat	Data Kegagalan Alat	Akurasi
1 Bubuk	6 Kali	Tidak ada	100%
2 Bubuk	6 Kali	1 Kali	83,3%

7. Pembuktian gelombang PWM dari arduino ke relay sebesar 1 sekon dengan ditentukan didalam skrip arduino, dikarenakan satu sekon menghasilkan 2 gram pada masing-masing tabung. Berikut gambar gelombangnya:



Gambar 13. Gelombang PWM

8. Pengukuran arus, tegangan dan daya pada alat dispenser bubuk jamu otomatis ini menggunakan watt meter. Dapat dilihat gambar dibawah ini:



Gambar 14. Pengukuran pada alat

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian, pembuatan, dan implementasi yang dilaksanakan, maka dari dibuatlah sebuah kesimpulan sebagai berikut; Perancangan dispenser bubuk jamu otomatis berdasarkan keluhan menggunakan arduino yang dapat memberikan kelancaran kepada pengguna bahwa telah terotomatisasi dari bagian pilihan penyakit sampai mengeluarkan nama jamu dari hasil keluhan serta mengeluarkan bubuk jamu sesuai takarannya. Terdapat keunggulan dari alat ini bahwa alat ini aman digunakan dalam penyimpanan jamu sampai pengeksekusian jamu dengan takaran yang sudah ditentukan oleh para pakar dokter Indonesia dan luar negeri menurut pedoman Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia dan PERMENKES. Pada implementasi alat ini penggunaan daya tidak mengeluarkan banyak daya dan ini tidak lah boros bagi yang ingin menggunakannya dikarenakan alat ini paling besar menggunakan daya sebesar 18,5 Watt , arusnya 1,59 A dan tegangannya 11,67V

PERSANTUNAN

Alhamdulillahirrobbil a'laamiin segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang telah memberi *mau'izaah* (pelajaran). sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada nabi kita Muhammad Shallahu 'alaihi wassalam beserta keluarga, sahabat, dan orang-orang muslimin. Penulis juga berterima kasih kepada; Orang tua yang telah mendukung atas niat pembuatan tugas akhir ini, bapak Dedi Ary Prasetya, S.T, M.Eng. Yang telah mendampingi pembuatan tugas akhir ini, teman-teman dan mas yang telah memberi semangat dan curahan hati dalam mengembangkan inspirasi, laboratorium Teknik Elektro UMS yang membantu mendukung pembuatan serta pengujian alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, D. D., Santoso, B., Njatrijani, R., Studi, P., Ilmu, S., Hukum, F., Diponegoro, U., Cipta, H., Sirkuit, L., & Hak, T. (2016). Biological Diversity 1992 (CBD). kerangka World Intellectual Property Organisation CBD dan anggota WIPO belum. 5, 1–20.
- Astawan, Made. 2020. Sehat dengan Rempah dan Bumbu Dapur. Jakarta: Kompas.
- A'yunin, N. A. Q., Santoso, U., & Harmayani, E. (2019). Kajian Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Berbagai Formula Minuman Jamu Kunyit Asam. J. Teknologi Pertanian Andalas, 23(1), 37–48.
<http://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/184>.

- Baloch, Q. B. (2017). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Bubuk Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). Repository.Ub.Ac.Id, 11(1), 92–105.
- Bento, A. C. (2018). IoT of Nextion X TFT ILI9341: Experimental Results and Comparative Survey. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, 4(2), 14–23. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v4n2.52>
- Fitria. (2013). Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 6 tahun 2016 tentang formularium obat herbal asli indonesia. June.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/187/2017 Tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia. 4, 9–15.
- Mangunkusumo, Nies Endang dan Indra Zachreini. 2021. Pengobatan Tradisional Antara Mitos dan Fakta. Jakarta: Kompas.
- Oktariawan, I., Martinus, M., & Sugiyanto, S. (n.d.). Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin FEMA*, 1(2), 1.
- Sarwono, P. 2008. Pengaruh Perendaman Larutan Jeruk Nipis Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Komposit Hybrid. Jakarta: Penebar Plus.
- Triharto, P. (2015). Bab ii kajian pustaka bab ii kajian pustaka 2.1. Bab Ii Kajian Pustaka 2.1, 2004, 6–25.